

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-283798

(P2001-283798A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

H 0 1 M 2/02

H 0 1 M 2/02

K 5 H 0 1 1

10/40

10/40

Z 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-92294(P2000-92294)

(22) 出願日 平成12年 3 月29日 (2000. 3. 29)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 赤尾 忠義

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

F ターム(参考) 5H011 AA01 BB04 CC02 CC06 CC10

5H029 AJ11 AJ12 AK03 AK07 AL07

AM16 BJ04 BJ14 DJ02 DJ04

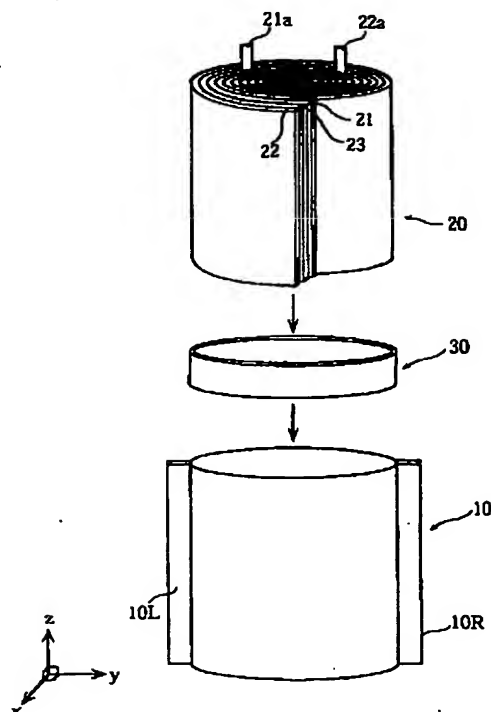
EJ12

(54) 【発明の名称】 ラミネート外装体を備えた電池

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 優れた機械的強度により良好に作動するラミネート外装体電池を提供する。

【解決手段】 ラミネートフィルムを貼り合わせてなる外装体 10 に発電要素 20 を内包した構成を有するラミネート外装体を備えた電池であって、外装体 10 は、第一の端面 10L とこれに連続する第二の端面 10R を有する形状であり、当該外装体 10 と発電要素 20 の間において、少なくとも前記第一の端面と、第二の端面における前記第一の端面と隣接する領域に合わせて、前記ラミネートフィルムよりも剛性が高い補強部材 30 が装着されている。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラミネートフィルムを貼り合わせてなる外装体に発電要素を内包した構成を有するラミネート外装体を備えた電池であって、

外装体は、第一の端面とこれに連続する第二の端面を有する形状であり、当該外装体と発電要素の間において、少なくとも前記第一の端面と、第二の端面における前記第一の端面と隣接する領域に合わせて、前記ラミネートフィルムよりも剛性が高い補強部材が装着されていることを特徴とするラミネート外装体を備えた電池。

【請求項2】 前記外装体は長方形主面を有するシート形状であり、前記補強部材は、第一の端面と、当該第一の端面の両端で隣接する二つの第二の端面の領域に合わせて装着されていることを特徴とする請求項1に記載のラミネート外装体を備えた電池。

【請求項3】 前記ラミネートフィルムはアルミラミネートフィルムであり、前記補強部材はポリプロピレンからなることを特徴とする請求項1または2に記載のラミネート外装体を備えた電池。

【請求項4】 前記発電要素は、セパレータを介挿させながら正極と負極を巻回したスパイラル構造を有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のラミネート外装体を備えた電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ポリマー電池などのラミネート外装体を備えた電池における電池の高強度化に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話、ポータブルオーディオ、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）などの小型電子機器の普及が進むに伴い、薄型・軽量で大容量の電池に対する要求が急速に高まっている。リチウムイオンポリマーなどを電解質に用いるラミネート外装体を備えた電池は、柔軟で非常に薄いラミネートフィルムを貼り合わせて作られたシート状の外装体を持つ新しいタイプの電池であって、大容量でありながら極めて薄形で軽量化することが可能なため、上記機器の電源用として期待が高まっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで一般に、上記のようなラミネート外装体を備えた電池では、金属製の外装体などでは非常に困難な寸法にまで薄型化が実現できる反面、外装体が落下などの外力によって変形（折れ曲がりや押圧による凹み）を生じやすい性質が見られる。ラミネート外装体に変形すると、内部の発電要素も変形しやすく、短絡を発生する可能性もある。このため、ある程度変形したとしても電池性能を維持できるといった機械的強度が要求される。

【0004】 これに対し、例えば電池底部に補強板を取

り付け、落下にかかる衝撃を緩和する方法が考えられるが、この技術ではそれなりの効果があるものの、電池に加わる衝撃が前記補強板だけでは十分に緩衝されず、電池の荷重が電池底部周辺に集中して加わり、この辺りで電池内部の発電要素が比較的大きく変形して短絡に至るといった危険性が残る。

【0005】 このように、ラミネート外装体を備えた電池においては、いまだ解決すべき課題が存在するといえる。

【0006】 本発明はこのような課題に鑑みなされたものであって、その目的は、優れた機械的強度により良好に作動するラミネート外装体を備えた電池を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は、ラミネートフィルムを貼り合わせてなる外装体に発電要素を内包した構成を有するラミネート外装体を備えた電池であって、外装体は、第一の端面とこれに連続する第二の端面を有する形状であり、当該外装体と発電要素の間において、少なくとも前記第一の端面と、第二の端面における前記第一の端面と隣接する領域に合わせて、前記ラミネートフィルムよりも剛性が高い補強部材が装着されているものとした。

【0008】 このようにして補強部材を装着すれば、落下などの衝撃から第一の端面と第二の端面にわたる広い範囲が保護され、柔軟なラミネート外装体に変形するのが抑制される。したがって発電要素の短絡や破損といった問題が回避され、良好な電池性能が確保されることとなる。

【0009】 なお、前記剛性は曲げ剛さ測定機（BST-150M）によって測定することができる。

【0010】 このような本発明は、具体的には、前記外装体が長方形主面を有するシート形状の場合において、前記補強部材を、第一の端面と、当該第一の端面の両端で隣接する二つの第二の端面の領域に合わせて装着するようにもできる。

【0011】 上記ラミネートフィルムにはアルミラミネートフィルムを用いることができる。また補強部材には、ポリプロピレン製のものをを用いることが可能である。

【0012】 このような本発明の効果は、落下の衝撃により側面の積層極板が大きく変形し、破断、そして短絡に至る可能性の比較的高いスパイラル構造の発電要素を有する電池に特に効果が高いと思われる。

## 【0013】

## 【発明の実施の形態】 1. 実施の形態1

## 1-1. ポリマー電池の構成

図1は、本実施の形態1に係る非水電解液電池のポリマー電池（リチウムイオンポリマー二次電池）1の概観正面図であり、図2は、図1におけるポリマー電池の組図であ

る。

【0014】ポリマー電池1は、図1のように封筒型の外装体10を持ち、当該外装体10中にポリマー電解質を含む扁平な発電要素20が収納され、上側端部10Tから正極端子21a、負極端子22aを外部に突出させた構成を有する。外装体10は、一定の長さの帯状体を半分に折り返し、右側端部10R、左側端部10Lをシールしたものに後述の発電要素を入れ、その後上側端部10Tをシールしてシート状に整形されている。外装体10は、厚さ100 $\mu$ mのアルミラミネートフィルム（ポリエチレン/アルミ/ポリエチレンの3層ラミネートフィルム）からなる。このアルミラミネートフィルムは、軽量で且つ引っ張り強度も強いという特長を持つ。

【0015】このようなポリマー電池1には具体的に図2に示す構成が外装体10に収納される。すなわち本ポリマー電池1では、コバルト酸リチウム $\text{LiCoO}_2$ などを塗布したアルミニウム箔からなる正極板20、黒鉛粉末などを塗布した銅箔からなる負極板30、多孔質膜のセパレータ40とを巻回したスパイラル構造の発電要素20を、ラミネート外装体10の内部に収納し、プレポリマー組成物を注液した後、熱によりプレポリマー組成物をゲル化させている。ここにおいて、本発明の主たる特徴として、発電要素20の底部と嵌合するように補強部材30が収納される。この補強部材30は図2に示すように底の浅い楕円状のカップ型補強部材であって、外装体10のアルミラミネートフィルムよりも剛性の高い変性ポリプロピレン（厚み0.3mm）からなり、発電要素20の形状およびサイズに合わせて作製されている。なお図2では外装体10は整形前であるため、厚み断面が楕円状態のものを図示しているが、これを整形することにより図1のような四角状の厚み断面になる。

#### 【0016】1-2. 実施の形態1の効果

このような構成のポリマー電池1によれば、補強部材30によって発電要素20のz方向底部およびy方向端面が保護されているため、従来に比べて落下時などの衝撃が加わっても電池の外装体10や発電要素20が変形しにくい。また本実施の形態1のポリマー電池1では、単に電池底部が保護されるだけでなく、電池端面をも同時に保護される構造のため、電池底部から加わった衝撃によって、外装体10や発電要素20が電池の底部周辺から幅方向へ変形するのが防止される。また電池が底部から端面にかけて斜めに落下した場合にも、電池の変形を抑えて内部短絡の発生を防止する効果が得られる。

【0017】このような補強部材30は、本実施の形態1のようにスパイラル構造の発電要素20を備える電池においては、落下などの衝撃によっては、側面の積層極板が大きく変形し、破断することによって比較的內部短絡を生じやすい。したがってこのような構成の電池に本発明を適用すると、特に高い効果が得られると思われる。

【0018】なお補強部材は、このカップ型の形状に限

定するものではなく、他の形状であってもよい。例えば図3に示すように、コの字型の形状で補強部材40を作製し、底部41、端部42R、42Lがそれぞれ発電要素20の底部と端面に対応するように装着させてもよい。このような形状の補強部材40であっても、上記補強部材30とほぼ同様の効果を奏する。

#### 【0019】2. 実施例

##### 2-1. 電池の作製

次に、本発明の効果を調べるために実施例および比較例の電池を作製する。

【0020】実施例および比較例として作製する電池の主な仕様を以下に記す。実施例と比較例は、補強部材の有無および形状以外ではすべて共通している。実施例としては前記カップ型補強部材30を備える実施例1、前記コの字型補強部材40を備える実施例2を作製する。比較例1および2は、電池底部のみを保護できるように、図4に示す平板型の補強部材を装着した電池を作製する。また比較例3は、補強部材を用いない電池として作製した。

【0021】・正極活物質：コバルト酸リチウム、アセチレンブラック、グラファイト、ポリフッ化ビニリデンをこの順に90：2：3：5の割合で混合したものを使用

・負極活物質：天然黒鉛、ポリフッ化ビニリデンをこの順に90：10で混合したものを使用

・セパレータ：空隙率40～90%のポリエチレン微多孔膜を使用

・ポリマー電解質：ポリエチレングリコールジアクリレートと1M  $\text{LiPF}_6$  EC：DEC（4：6）を1：7で混合したものに重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル2000ppm（最終濃度）を混合したプレポリマー組成物を作製し、80℃にて2時間硬化させてポリマーゲル化したものを使用。

【0022】・補強部材：次の材料およびサイズ、形状にて作製したものを使用

実施例1 → ポリプロピレン製カップ型、厚み0.3mm × カップ深さ6mm

実施例2 → ポリプロピレン製コの字型、厚み0.3mm × 端部高さ6mm

比較例1 → ポリプロピレン製楕円平板型、厚み0.3mm

比較例2 → ポリプロピレンコートニッケル製楕円平板型、厚み0.6mm

なおポリマー電池のサイズは、一例として幅35mm × 長さ62mm × 厚さ4.0mmに設定した。

#### 【0023】2-2. 実験

以上の方法で作製した実施例電池1、2、および比較例電池1～3について、それぞれ30個ずつ用意し、120cmの高さから電池底部に衝撃が加わるようにして落下実験を行って内部短絡（ショート）を生じるまでの落下回数を計測した。

【0024】なお、電池の内部短絡は開回路電圧を測定することによって確認した。

【0025】この実験結果を表1に示す。

【0026】

【表1】

ショートに至るまでの 落下回数	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3
5回まで			4	7	5
10回まで			19	15	20
15回まで	1	2	5	5	4
20回まで	1	3	2	3	1
25回まで	8	10			
30回まで	13	10			
30回以上	7	5			
計	30	30	30	30	30

### 2-3. 実験結果の評価

表1から明らかなように、比較例1～3では落下回数が5回に満たないうちにショート（内部短絡）に至る電池が発生した。さらに落下回数が5回以上10回までの範囲において、比較例1～3の各30個の電池のうち半数以上がショートが発生した。このようなことから、落下などの衝撃によって発生する問題は、比較例1および2のように、補強部材がポリプロピレン製やニッケル製であっても、電池底部のみを保護するだけの機能では十分に防止できないことが明らかになった。

【0027】これに対し、実施例1および2では、落下回数が15回を過ぎてもショートが発生する電池が一部にも満たず、25回まではほぼ半数に及ぶ電池が持ちこたえた。このような結果は、本発明の補強部材によって電池の底部と端面の両方が良好に保護され、ショートを発生するような発電要素の変形が抑制されたためであると考えられる。

### 【0028】3. その他の事項

上記実施の形態および実施例ではリチウムイオンポリマー電池の例について示したが、本発明はもちろんこれ以外のラミネート外装体を備えた電池に適用してもよい。また外装体の形状もシート状に限定せず、これ以外の形状であってもよい。

【0029】また補強部材は、外装体のラミネートフィルムよりも剛性が高いものであれば、ポリプロピレン以外の材料（例えばポリエチレンなどのポリオレフィン）で作製してもよい。

【0030】さらに、上記実施の形態および実施例では外装体10の底部と端面に合わせて補強部材を装着する例を示したが、本発明はこれに限定せず、少なくとも外装体の一つの端面と、これに連続する他の端面に合わせて補強部材を取り付けるようにすればよい。具体的には外装体10の上部と端面に設けても良いし、外装体10の厚み方向の周囲全体に渡って補強部材を設けるようにしてもよい。

【0031】

【発明の効果】以上のことから明かなように、本発明は、ラミネートフィルムを貼り合わせてなる外装体に発電要素を内包した構成を有するラミネート外装体を備えた電池であって、外装体は、第一の端面とこれに連続する第二の端面を有する形状であり、当該外装体と発電要素の間において、少なくとも前記第一の端面と、第二の端面における前記第一の端面と隣接する領域に合わせて、前記ラミネートフィルムよりも剛性が高い補強部材が装着されているので、第一の端面と第二の端面の広い範囲にわたって、落下などの衝撃を緩和し、電池を保護することができる。したがって、柔軟なラミネート外装体に変形するのが抑制され、発電要素の短絡や破損といった問題が回避されるので良好な電池性能が確保される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一適用例であるポリマー電池の概観正面図である。

【図2】ポリマー電池の組図である。

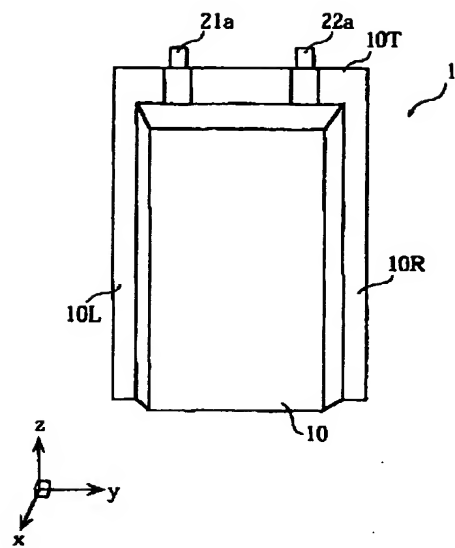
【図3】ポリマー電池（バリエーション）の組図である。

【図4】ポリマー電池（比較例）の組図である。

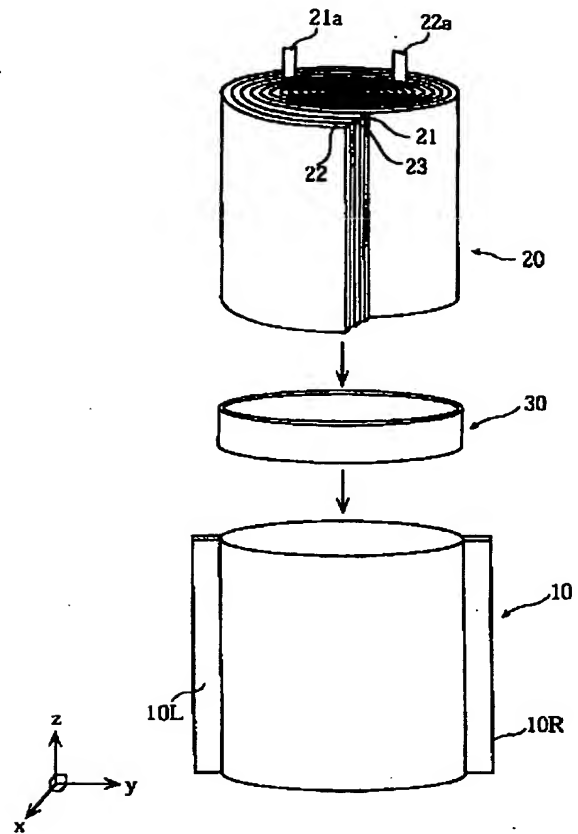
【符号の説明】

- 1 ポリマー電池
- 10 外装体
- 10R、10L、10T、42R、42L 端部
- 20 発電要素
- 21 正極板
- 21a 正極端子
- 22 負極板
- 22a 負極端子
- 23 セパレータ
- 30、40 補強部材
- 41 底部

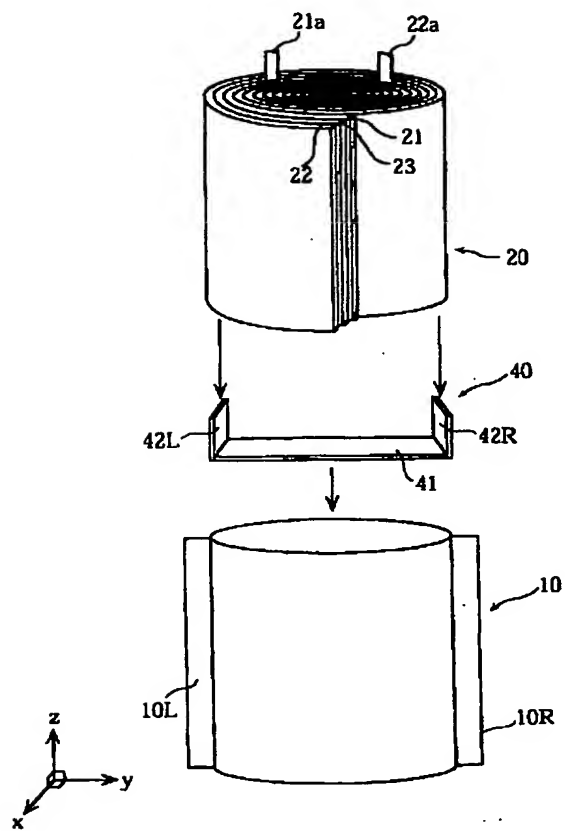
【図1】



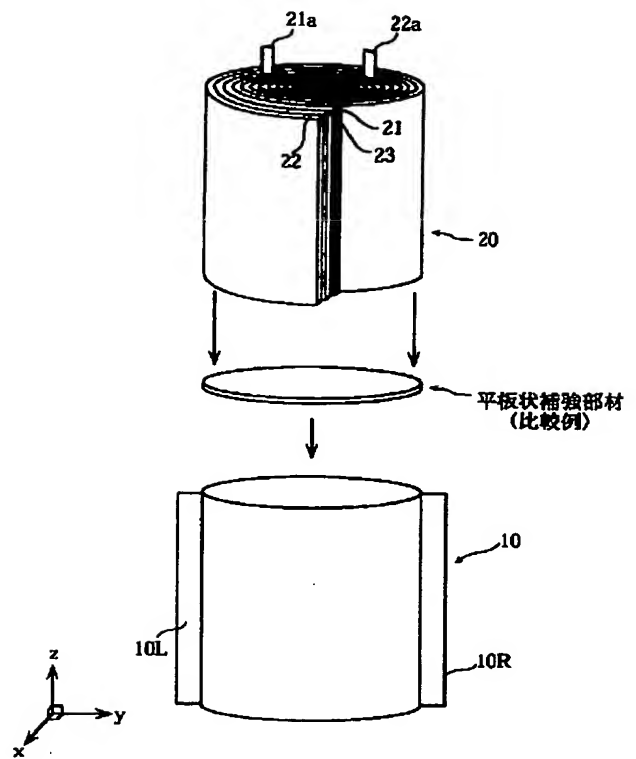
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**